

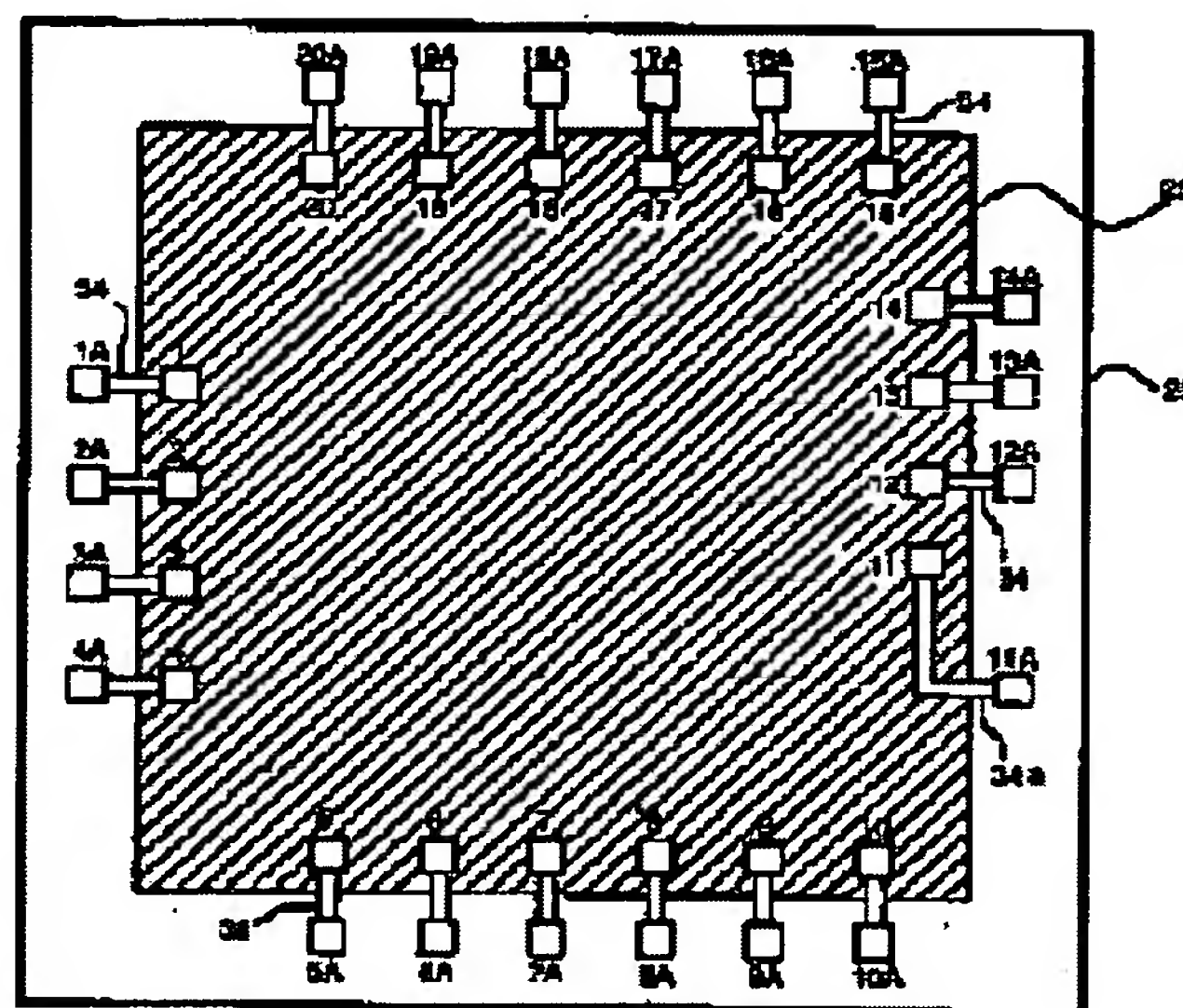
SEMICONDUCTOR DEVICE

Publication number: JP2000232127
Publication date: 2000-08-22
Inventor: KARASAWA KUNIHICO; KATO KIKUO
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP
Classification:
- international: **H01L21/60; H01L21/02; (IPC1-7): H01L21/60**
- european:
Application number: JP19990031162 19990209
Priority number(s): JP19990031162 19990209

Report a data error here

Abstract of JP2000232127

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor device executing wire bonding without damaging elements on a semiconductor chip. **SOLUTION:** At least pads for bump and pads for wire bonding are provided for one input/output terminal in pad structure on a semiconductor chip. The pads for bump 1-20 are installed in an area 26 where elements on the semiconductor chip 25 exist and the pads for wire bonding 1A-20A are installed out of the area 26. Then, the pads are mutually connected.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-232127

(P 2000-232127A)

(43) 公開日 平成12年8月22日(2000.8.22)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

Fi

テーマコート^{*}(参考)

H O 1 L 21/60

301

H O 1 L 21/60

301 N

5F044

21/92

602 N

審查請求

未請求

請求項の数 3

OL

・(全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平11-31162

(22) 出願日

平成11年2月9日(1999.2.9)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 唐沢 国彦

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

電機株式会社内

(72) 発明者 加藤 喜久男

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

井理士 宮田 金雄 (外2名)

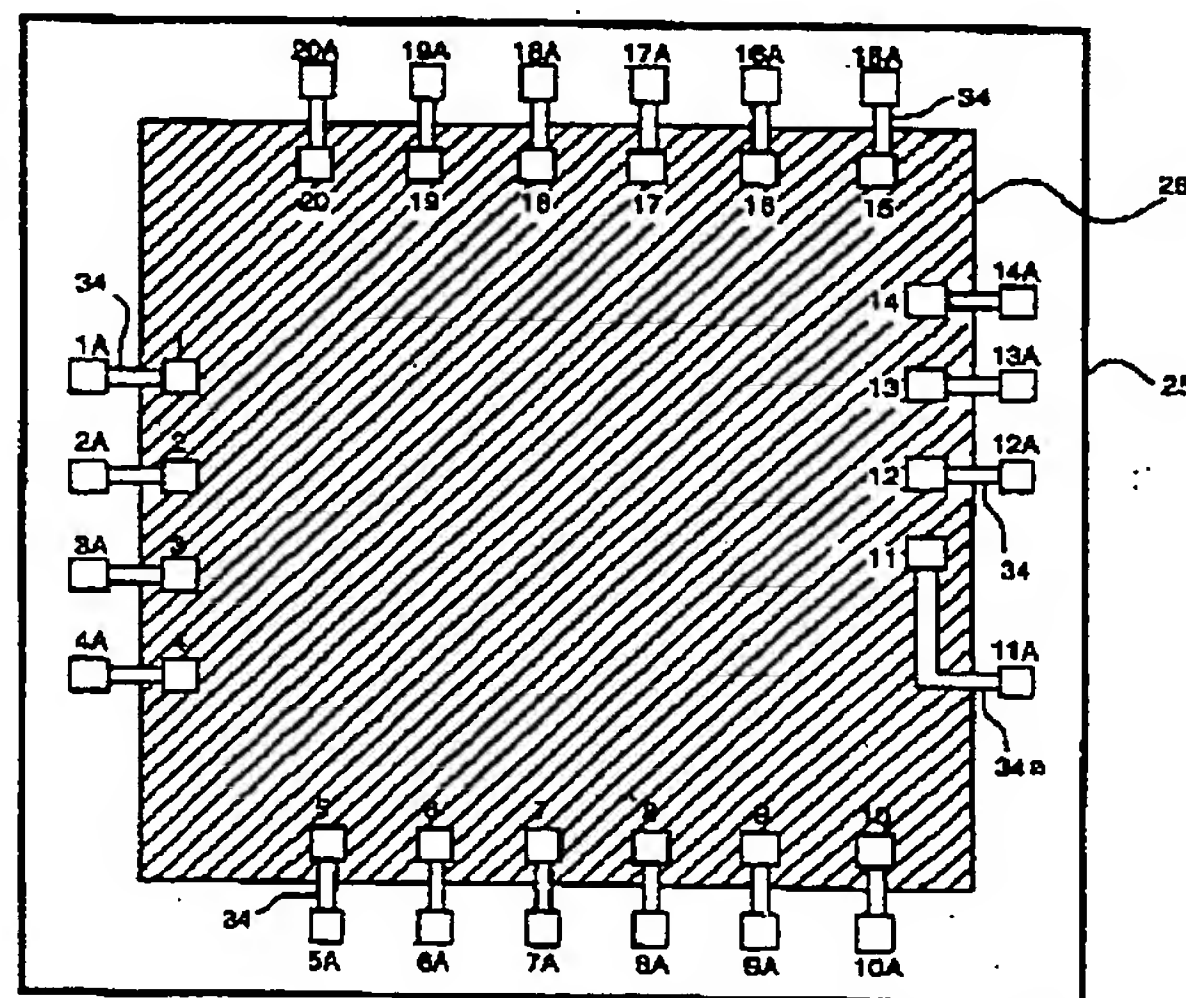
Fターム(参考) 5F044 EE01 EE02 EE07 QQ02 RR08

(54)【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】 半導体チップ上の素子にダメージを与え、
なくワイヤボンディングが行える半導体装置を得る。

【解決手段】 半導体チップ上のパッド構造に関し、一つの入出力端子に対して、少なくともバンプ用パッドおよびワイヤボンディング用パッドの両方を備えるものにおいて、バンプ用パッド１から２０を半導体チップ２５上の素子が存在する領域２６内に設けるとともに、ワイヤボンディング用パッド１Ａから２０Ａを前記領域２６外に設け、これらのパッドを互いに接続するようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体チップ上のパッド構造に関し、一つの入出力端子に対して、少なくともバンプ用パッドおよびワイヤボンディング用パッドの両方を備えるものにおいて、前記ワイヤボンディング用パッドはワイヤボンディング用配線上に形成されたチップ保護膜の開口部を介してワイヤボンディングが行われるものであって、前記バンプ用パッドを半導体チップ上の素子が存在する領域内に設けるとともに、前記ワイヤボンディング用パッドを前記領域外に設け、これらのパッドを互いに接続したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 四辺形からなる半導体チップ上のパッド構造に関し、一つの入出力端子に対して、少なくともバンプ用パッドおよびワイヤボンディング用パッドの両方を備えるものにおいて、前記ワイヤボンディング用パッドはワイヤボンディング用配線上に形成されたチップ保護膜の開口部を介してワイヤボンディングが行われるものであって、四辺形からなる半導体チップの各辺に対応して、それぞれ複数個のバンプ用パッドを半導体チップ上の素子が存在する領域内に設け、これら各辺のバンプ用パッドの全てを隣接する辺のバンプ用パッドよりも各辺の中央部寄りに配設するとともに、それぞれ複数個のワイヤボンディング用パッドを前記バンプ用パッドに対向して半導体チップ各辺に沿って配設し、同一の入出力端子に属するこれらのパッドを互いに接続したことを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 3】 バンプ用パッドの開口形状は円形であり、ワイヤボンディング用パッドの開口形状は矩形であり、双方の開口形状が異なることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、半導体装置、特に、半導体チップのパッド構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図 3 は、従来の半導体チップを示す例である。図において、1 から 20 は半導体チップ 25 上に形成されたバンプ用パッド領域である。また、26 は半導体チップ 25 上の素子が存在する領域を示す。

【0003】 図 4 は、図 3 に示すバンプ用パッド領域の拡大図である。図において、33 はアルミ配線 32 上に形成されたチップ保護膜の開口部を示す。

【0004】 図 5 は、図 4 に示すバンプ用パッド領域上に形成された、バンプの断面図である。図において、35 はシリコン基板 40 上に形成されたアルミ配線 37 に、下地メタル 38 を介して接続されたバンプボールである。また、36 はチップ保護膜、39 は層間膜である。

【0005】 次に、従来の半導体装置の製造工程における各部位の形成過程について説明する。まず、図 3 に示

す通り、半導体チップ 25 上にバンプ用パッド領域 1 から 20 を形成する。バンプ用パッド領域の形状は、図 4 に示す通りであり、チップ保護膜の開口部 33 は、バンプ形状に最適な形状である、円形となっている。

【0006】 このようにして形成したバンプ用パッド領域上に、図 5 に示す通り、アルミ配線 37 との密着性を高めるための下地メタル 38 を介して、バンプボール 35 を接続する。なお、具体的なバンプの形成については、数々の手法が実施されているが、この発明の本質とは無関係であるため、説明を省略する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従来の半導体装置は上記のように構成されているため、次に示すような問題点がある。バンプを形成した半導体チップは、通常は基板に実装する以外には、評価方法が存在しない。評価をするまでに、専用基盤の作成やバンプの形成、更に基板への実装が必要であり、迅速な評価をするための妨げとなっている。よって、迅速な評価のためには、バンプを形成するための半導体チップであっても、バンプを形成しないで、従来と同様のパッケージングをしたいというニーズは強い。

【0008】 しかしながら、図 3 に示す通り、バンプ用パッド領域 1 から 20 を、半導体チップ 25 上の素子に存在する領域 26 内に形成した場合、素子に対してダメージが発生するため、ワイヤボンディングすることは不可能である。この問題は、バンプ用パッド領域を、半導体チップ 25 上の素子の存在する領域 26 の外に、配置することにより回避できる。

【0009】 ところが、図 4 に示す通り、チップ保護膜の開口部 33 は円形となっているため、ワイヤボンディングには適さない。何れにしても、ワイヤボンディングは不可能であり、パッケージングできないという問題が発生する。

【0010】 更に、全くパッケージングする必要がない場合であっても、ウエハテストに関わる問題が存在する。すなわち、一般的な針接触によるウエハテストを行う場合、前記と同様に、チップ保護膜の開口部 33 は円形となっているため、針の接触場所の余裕を確保するのが困難であり、より精度の高い装置を必要とする。

【0011】 また、ウエハテストを実施した場合、図 4 に示すアルミ配線 32 上に、針が接触したことによるキズができる。多くの場合、複数のキズが発生し、バンプを形成する際に支障をきたす。これを回避するためには、バンプを形成した後にテストを実施すればよいが、やはり専用の装置が必要となる。何れにしても、従来のウエハテスト装置がそのままでは使用できないため、新たな設備投資が必要になる等の問題が発生する。

【0012】 この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたものであって、半導体チップ上の素子にダメージを与えずにワイヤボンディング作業が適切に行える構成の半導体装置を得ようとするものである。

【0013】刊行物による従来技術としては、特開平8-29451号公報、特開平5-129305号公報および特開平7-201866号公報があるが、これらには上述した課題の解決手段につき記載がなく、この発明とは技術思想において異なるものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係る半導体装置では、半導体チップ上のパッド構造に関し、一つの入出力端子に対して、少なくともバンプ用パッドおよびワイヤボンディング用パッドの両方を備えるものにおいて、前記ワイヤボンディング用パッドはワイヤボンディング用配線上に形成されたチップ保護膜の開口部を介してワイヤボンディングが行われるものであって、前記バンプ用パッドを半導体チップ上の素子が存在する領域内に設けるとともに、前記ワイヤボンディング用パッドを前記領域外に設け、これらのパッドを互いに接続するようにしたものである。

【0015】第2の発明に係る半導体装置では、第1の発明において、四辺形からなる半導体チップ上のパッド構造に関し、一つの入出力端子に対して、少なくともバンプ用パッドおよびワイヤボンディング用パッドの両方を備えるものにおいて、前記ワイヤボンディング用パッドはワイヤボンディング用配線上に形成されたチップ保護膜の開口部を介してワイヤボンディングが行われるものであって、四辺形からなる半導体チップの各辺に対応して、それぞれ複数個のバンプ用パッドを半導体チップ上の素子が存在する領域内に設け、これら各辺のバンプ用パッドの全てを隣接する辺のバンプ用パッドよりも各辺の中央部寄りに配設するとともに、それぞれ複数個のワイヤボンディング用パッドを前記バンプ用パッドに対向して半導体チップ各辺に沿って配設し、同一の入出力端子に属するこれらのパッドを互いに接続するようにしたものである。

【0016】第3の発明に係る半導体装置では、第1または第2の発明において、バンプ用パッドの開口形状は円形であり、ワイヤボンディング用パッドの開口形状は矩形であり、双方の開口形状が異なるようにしたものである。

【0017】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1は、この発明の半導体装置の実施の形態を示す平面図である。図において、1から20は半導体チップ25上に形成されたバンプ用パッド領域である。更に、1Aから20Aは、ワイヤボンディング用パッド領域またはウエハテスト用パッド領域である。また、26は半導体チップ25上の素子が存在する領域を示す。

【0018】図2は、図1に示すバンプ用パッド領域、および、ワイヤボンディング用パッド領域、または、ウエハテスト用パッド領域の拡大図である。図において、33はバンプ用アルミ配線32上に形成された、チップ

保護膜の開口部を示す。また、31は、ワイヤボンディング用または、ウエハテスト用アルミ配線30上に形成された、チップ保護膜の開口部を示す。バンプ用アルミ配線32、および、ワイヤボンディング用、または、ウエハテスト用アルミ配線30は、パッド接続用アルミ配線34により、相互接続されている。ワイヤボンディング用パッド領域またはウエハテスト用パッド領域1Aから20Aにおいて、各領域は、それぞれワイヤボンディング用またはウエハテスト用アルミ配線30上に形成されたチップ保護膜の開口部31を介してワイヤボンディング作業またはウエハテスト作業が行えるように構成されている。

【0019】次に、半導体装置の製造工程における各部位の形成過程について説明する。まず、半導体チップ25上にバンプ用パッド領域1から20を形成する。それと同じに、ワイヤボンディング用パッド領域、または、ウエハテスト用パッド領域である1Aから20Aを形成する。その際、前記バンプ用パッド領域1から20は、半導体チップ25上の素子が存在する領域26内に形成されているが、前記ワイヤボンディング用パッド領域、または、ウエハテスト用パッド領域である1Aから20Aは、前記素子が存在する領域26を避けて形成されている。

【0020】前記バンプ用パッド領域1から20は、四辺形をなす半導体チップ25の各辺に対応して配設されている。すなわち、バンプ用パッド領域1から4は、半導体チップ25の図示左辺に対応する形で直線上に整列して配設され、バンプ用パッド領域5から10は、半導体チップ25の図示下辺に対応する形で直線上に整列して配設され、バンプ用パッド領域11から14は、半導体チップ25の図示右辺に対応する形で直線上に整列して配設され、バンプ用パッド領域15から20は、半導体チップ25の図示上辺に対応する形で直線上に整列して配設されているのである。

【0021】そして、半導体チップ25の左辺に対応して配設されたバンプ用パッド領域1から4の全てのパッド領域は、半導体チップ25の左辺に隣接する下辺および上辺に対応して配設されたバンプ用パッド領域5から10およびバンプ用パッド領域15から20よりも半導体チップ25の左辺の中央部寄りに配設されている。すなわち、バンプ用パッド領域1から4の全ては、半導体チップ25の下辺に対応して配設されたバンプ用パッド領域5から10よりも図1において上方に配設され、かつ、半導体チップ25の上辺に対応して配設されたバンプ用パッド領域15から20よりも図1において下方に配設されている。

【0022】同様に、半導体チップ25の下辺に対応して配設されたバンプ用パッド5から10、半導体チップ25の右辺に対応して配設されたバンプ用パッド11から14、半導体チップ25の上辺に対応して配設された

10

20

30

40

50

パンプ用パッド15から20は、それぞれの辺において、パンプ用パッドの全てを隣接する辺のパンプ用パッドよりも辺の中央部寄りに配設されている。

【0023】そして、ワイヤボンディング用パッド領域またはウエハテスト用パッド領域1Aから20Aの各々は、パンプ用パッド領域1から20のそれぞれに対向して半導体チップ25の各辺に沿って配設されている。すなわち、ワイヤボンディング用パッド領域またはウエハテスト用パッド領域1Aから4Aの各々は、パンプ用パッド領域1から4のそれぞれに対向して、半導体チップ25の図1に示す下辺に沿い直線上に配列されている。

【0024】同様に、ワイヤボンディング用パッド領域またはウエハテスト用パッド領域5Aから10A、ワイヤボンディング用パッド領域またはウエハテスト用パッド領域11Aから14A、およびワイヤボンディング用パッド領域またはウエハテスト用パッド領域1Aから4Aの各々は、パンプ用パッド領域5から10、パンプ用パッド領域11から14、およびパンプ用パッド領域15から20のそれぞれに対向して、半導体チップ25の図1に示す下辺、右辺および上辺に沿って直線上に配列されている。

【0025】互いに対向し同一の入出力端子に属するパンプ用パッド領域1とワイヤボンディング用パッドまたはウエハテスト用パッド領域1A、2と2A、3と3A、……、20と20Aは、11と11Aを除き、それぞれ、図2に示すパッド接続用アルミ配線34により半導体チップ25上の素子が存在する領域26の境界と直交して直線的に相互接続され、簡潔な接続構造となっている。パンプ用パッド領域11とワイヤボンディング用パッドまたはウエハテスト用パッド領域11Aは、半導体チップ25上の素子が存在する領域26の境界と直交して直線的に延在する部分と、半導体チップ25の辺と平行して延在する部分からなるパッド接続用アルミ配線34aにより相互接続されている。

【0026】それぞれのパッド領域の形状は、図2に示す通りであり、パンプ用アルミ配線32上のチップ保護膜の開口部33は、パンプ形成に最適な形状である、円形となっている。更に、ワイヤボンディング用、または、ウエハテスト用アルミ配線30上のチップ保護膜の開口部31は、ワイヤボンディング、または、ウエハテストに最適な形状である。チップ保護膜の開口部33を形成されたパンプ用アルミ配線32とチップ保護膜の開口部31を形成されたワイヤボンディング用またはウエハテスト用アルミ配線30とは、前記パッド接続用アルミ配線34、34aにより、全体として簡潔な接続構造によって相互接続されているのである。

【0027】半導体チップ25は、本来、パンプ実装を目的としているが、前記の通りパッケージングのニーズは強い。その場合、ワイヤボンディング用パッド領域である1Aから20Aにワイヤボンディングすることにより、従

来と全く同様な手法により、容易にパッケージングすることができる。すなわち、ワイヤボンディング用パッド領域である1Aから20Aの下には、素子が存在しないため、素子へのダメージの影響はなく、また、チップ保護膜の開口部31は、ワイヤボンディングに最適な形状となっている。

【0028】このように、この発明による実施の形態によれば、ワイヤボンディング用パッド領域1Aから20Aにおいては、各ワイヤボンディング用パッド領域はワイヤボンディング用アルミ配線30上に形成されたチップ保護膜の開口部31を介してワイヤボンディング作業を適切に行うことができ、パッケージングにも的確に対応できるものである。この発明における最大の特長は、同一チップでパンプ実装およびパッケージングの両方に対応できることであり、迅速な評価が可能になるという顕著な効果が得られるのである。これに対し、先に従来技術として挙げた特開平8-29451号公報のものは、「ボンドパッド」との記載はあるが、ワイヤボンディングを行うものではなく、この発明にいう「ワイヤボンディング用パッド」とは明らかに異なるものである。そして、この従来技術のものでは、最終的にはパンプ用開口部とウエハテスト用開口部が形成されるが、ワイヤボンディング用開口部は形成されないのである。この従来技術の場合、このような構成上の理由により実際にワイヤボンディングすることは不可能であり、内容的にもワイヤボンディング用パッドに関する記載はない。この発明と相違することは明らかである。

【0029】この発明による実施の形態において、ウエハテストをする際は、ウエハテスト用パッド領域である1Aから20Aの針当たりすることにより、従来と全く同様な手法により、ウエハテストを行うことができる。すなわち、チップ保護膜の開口部31は、ウエハテストに最適な形状となっており、更にウエハテストを複数回実施することにより、ウエハテスト用アルミ配線30上に複数のキズがついたとしても、パンプの形成に何ら影響を与えることはない。

【0030】そして、上述のように、ワイヤボンディング用パッドまたはウエハテスト用パッド領域1Aから20Aは、半導体チップ25の各辺の中央部寄りに各辺に沿って直線上に整列して配設されているので、ワイヤボンディング用パッドとして用いる場合には、ワイヤボンディング作業を他辺のパッドの存在に影響されことなく適切に行うことができ、また、ウエハテスト用パッドとして用いる場合には、ウエハテスト作業を他辺のパッドの存在に影響されことなく適切に行うことができる。

【0031】なお、この発明の半導体装置の実施の形態では、全ての端子に対してパンプ用パッド領域、および、ワイヤボンディング用パッド領域、または、ウエハテスト用パッド領域を設けているが、必ずしも全ての端

子に対して設ける必要はなく、一部の端子に対して設けるのも有効である。

【0032】この発明による実施の形態によれば、パンプ用パッド1から20を半導体チップ25上の素子が存在する領域26内に設けるとともに、ワイヤボンディング用パッド1Aを領域26外に設け、これらのパッドを互いに接続したので、半導体チップ25上の素子にダメージを与えることなく、ワイヤボンディング作業を確実に遂行することができる。

【0033】また、四辺形からなる半導体チップ25の各辺に対応して、それぞれ複数個のパンプ用パッド1から20を半導体チップ25上の素子が存在する領域26内に設け、これら各辺のパンプ用パッドの全てを隣接する辺のパンプ用パッドよりも各辺の中央部寄りに配設するとともに、それぞれ複数個のワイヤボンディング用パッドまたはウエハテスト用パッド1Aから20Aを前記パンプ用パッドに対向して半導体チップ各辺に沿って配設し、同一の入出力端子に属するこれらのパッドを互いに接続したので、その接続構造を簡潔なものとしてできるとともに、ワイヤボンディング作業またはウエハテスト作業を他辺のパッドの存在に影響されことなく適切に行うことができる。

【0034】更に、パンプ用パッドの開口部33の形状は円形であり、ワイヤボンディング用パッドまたはウエハテスト用パッドの開口部31の形状は矩形であり、双方の開口形状が異なるようにしたので、ワイヤボンディング作業またはウエハテスト作業を、それぞれの作業に適した手法で進めることができる。

【0035】

【発明の効果】第1の発明によれば、パンプ用パッドを半導体チップ上の素子が存在する領域内に設けるとともに、ワイヤボンディング用パッドを前記領域外に設け、これらのパッドを互いに接続したので、半導体チップ上の素子にダメージを与えることなく、ワイヤボンディング作業を確実に遂行することができる。

【0036】第2の発明によれば、四辺形からなる半導

体チップの各辺に対応して、それぞれ複数個のパンプ用パッドを半導体チップ上の素子が存在する領域内に設け、これら各辺のパンプ用パッドの全てを隣接する辺のパンプ用パッドよりも各辺の中央部寄りに配設するとともに、それぞれ複数個のワイヤボンディング用パッドを前記パンプ用パッドに対向して半導体チップ各辺に沿って配設し、同一の入出力端子に属するこれらのパッドを互いに接続したので、その接続構造を簡潔なものとしてできるとともに、ワイヤボンディング作業を他辺

10 のパッドの存在に影響されことなく適切に行うことができる。

【0037】第3の発明によれば、パンプ用パッドの開口部の形状は円形であり、ワイヤボンディング用パッドの開口部の形状は矩形であり、双方の開口形状が異なるようにしたので、ワイヤボンディング作業を、当該作業に適した手法で進めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の半導体装置の実施の形態を示す平面図である。

20 【図2】 図1に示すパンプ用パッド領域、および、ワイヤボンディング用パッド領域またはウエハテスト用パッド領域の拡大図である。

【図3】 従来の半導体チップを示す平面図である。

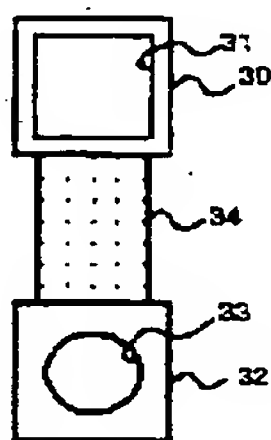
【図4】 図3に示すパンプ用パッド領域の拡大図である。

【図5】 図4に示すパンプ用パッド領域上に形成された、パンプの断面図である。

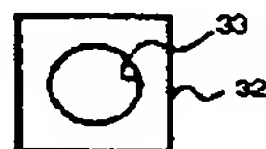
【符号の説明】

1～20 パンプ用パッド領域、1A～20A ワイヤボンディング用パッド領域またはウエハテスト用パッド領域、25 半導体チップ、26 チップ上の素子が存在する領域、30 ウエハテスト用アルミ配線、31 ワイヤボンディング用またはウエハテスト用チップ保護膜の開口部、32 パンプ用アルミ配線、33 パンプ用チップ保護膜の開口部、34 パッド接続用アルミ配線。

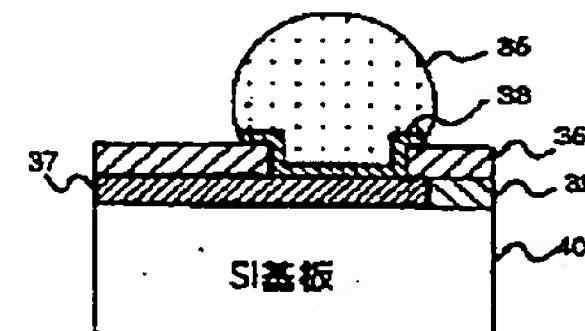
【図2】



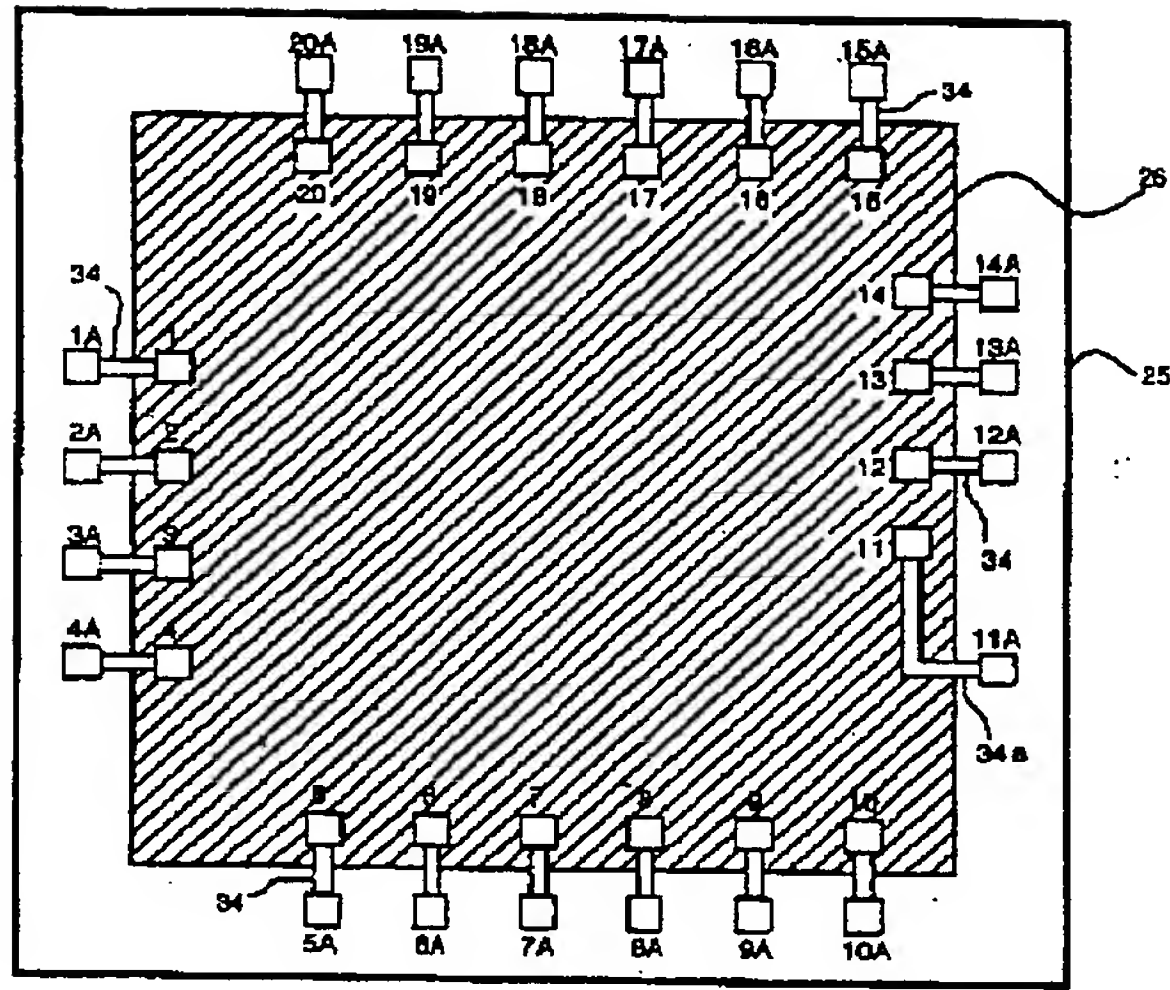
【図4】



【図5】



【図1】



【図3】

